

Attorney Docket: 010971.52628US  
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: MATHIAS BURCHERT

Serial No.: (To Be Assigned)

Group Art Unit: (To Be Assigned)

Filed: October 22, 2003

Examiner: (To Be Assigned)

Title: **A COMBING RING FOR AN OPENING ROLLER OF AN OPEN-END SPINNING ARRANGEMENT AND METHOD OF MAKING SAME**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 102 49 905.5, filed in Germany on October 22, 2002, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

October 22, 2003

*Donald J. Evenson Re. no.  
59,004*  
F/ Donald D. Evenson  
Registration No. 26,160

CROWELL & MORING, LLP  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844  
DDE:alw

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 49 905.5  
**Anmeldetag:** 22. Oktober 2002  
**Anmelder/Inhaber:** Wilhelm Stahlecker GmbH,  
Deggingen/DE  
**Bezeichnung:** Gamiturring für eine Auflösewalze einer Offenend-  
Spinnvorrichtung  
**IPC:** D 01 H 4/32

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 05. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Weithmayer".

Anmelder:  
Wilhelm Stahlecker GmbH  
Degginger Straße 6  
73326 Deggingen-Reichenbach

Stuttgart, den 22.10.2002  
P 42336 DE

Zusammenfassung

Ein Garniturring für eine Auflösewalze einer Offenend-Spinnvorrichtung ist mit wenigstens zwei übereinander aufgetragenen Oberflächenbeschichtungen versehen. Von diesen ist die untere Schicht eine verschleißfeste, härtere PVD-Beschichtung und die obere Schicht eine weniger harte, jedoch faserschonendere Schicht mit maximal  $5\mu$  Schichtdicke, vorzugsweise eine chemische Nickelschicht. Die untere PVD-Beschichtung enthält in an sich bekannter Weise so genannte Droplets, wobei die obere Schicht in ihrer Dicke wenigstens der Höhe der Droplets entspricht.

Anmelder:  
Wilhelm Stahlecker GmbH  
Degginger Straße 6  
73326 Deggingen-Reichenbach

Stuttgart, den 22.10.2002  
P 42336 DE

Garniturring für eine Auflösewalze einer Offenend-Spinnvorrichtung

Die Erfindung betrifft einen Garniturring für eine Auflösewalze einer Offenend-Spinnvorrichtung, mit wenigstens zwei übereinander aufgetragenen Oberflächenbeschichtungen, von denen die untere Schicht eine verschleißfeste härtere Schicht und die obere Schicht eine weniger harte, jedoch faserschonendere Schicht mit maximal  $5\mu$  Schichtdicke ist.

Garniturringe für Auflösewalzen sind hoch beanspruchte Verschleißteile, die bisweilen gegen neue Garniturringe ausgetauscht werden müssen. Der Verschleiß röhrt daher, dass die Garnitur der Garniturringe, üblicherweise Nadeln oder Sägezähne, beim Spinnprozess in ein zugeführtes Faserband eingreifen und dabei durch schnelle Rotation der Auflösewalze Einzelfasern aus dem Faserband herauslösen. Das Beschleunigen der Einzelfasern erfolgt dabei mittels von der Garnitur aufgebrachten Reibungskräften, was mit der Zeit zu einem Verschleiß der Garnitur führt.

Um den Verschleiß der Garniturringe in Grenzen zu halten, werden die Garniturringe und insbesondere deren Garnitur heute üblicherweise mit einer verschleißfesten Nickel-Diamant-Beschichtung versehen. Die Oberflächenstruktur der Garnitur erhält dadurch eine gewisse Rauigkeit, die sich jedoch bei der Verarbeitung von Baumwollfasern bewährt hat. Für die Bearbeitung von Synthetikfasern hingegen ist die Nickel-Diamant-Beschichtung zu rau, die Fasern werden geschädigt. Man ist deshalb bei der Verarbeitung von synthetischen Fasern dazu übergegangen, serienmäßig entweder unbeschichtete Garniturringe oder mit einem chemischen Nickelüberzug versehene Garniturringe einzusetzen. Die Standzeit derartiger Garniturringe ist jedoch nicht ausreichend.

Durch die DE 40 08 637 A1 ist ein Garniturring der eingangs genannten Art bekannt, bei dem nacheinander zwei unterschiedliche Beschichtungen aufgetragen sind, die getrennte Funktionen

haben. Eine erste untere Schicht, vorzugsweise eine Metalkarbid-Beschichtung, dient dem Verschleißschutz, während eine anschließend aufgebrachte Beschichtung, die weniger verschleißfest ist, die Oberfläche des Garniturringes glatter macht und das zu verarbeitende Fasermaterial schonen soll. Es handelt sich hierbei um eine chemische Nachvernickelung mit einer Schichtdicke von 3 bis 5  $\mu$ .

Durch die DE 41 01 680 A1 ist ein nicht gattungsgemäßer Garniturring bekannt geworden, auf den nacheinander zwei Beschichtungen aufgetragen sind, die beide verschleißfest sind. Die erste Schicht besteht vorzugsweise aus Wolframkarbid. Die zweite Schicht besteht vorzugsweise aus Chrom- oder Titanitrid, welche insbesondere im PVD-Verfahren aufgebracht ist und eine Schichtdicke zwischen 5 und 35  $\mu$  aufweist. PVD ist die Abkürzung für die heute gebräuchliche Physical Vapour Deposition, ein Verfahren, welches beispielsweise in der Form des Ionenplattierens eingesetzt wird. Die untere Schicht ist etwas rauer, mit mikroskopischen Spitzen und Tälern. Die obere Schicht wird derart aufgebracht, dass sie die Spitzen der unteren Schicht nur dünn überzieht und die Täler im Wesentlichen ausfüllt.

Es ist weiterhin Stand der Technik, Garniturringe, welche für die Verarbeitung von synthetischen Fasern vorgesehen sind, ausschließlich mit der PVD-Beschichtungstechnologie zu beschichten. Eine solche Schicht ist sehr verschleißfest und ermöglicht bei der Verarbeitung von Synthetikmaterial deutlich höhere Standzeiten. Diese PVD-Beschichtung besitzt momentan jedoch den Nachteil, dass der Schichtaufbau nicht gleichmäßig erfolgt. Es treten verfahrensbedingt Schichtstörungen auf, so genannte Droplets. Diese Droplets bilden sich als Erhebungen auf der Oberfläche ab und führen so zu einer vergleichsweise rauen Oberfläche, wobei die Oberflächenrauheit allerdings geringer ist als bei dem weiter oben erwähnten Nickel-Diamant-Beschichten. Die Droplets sind deutlich weicher als die ansonsten vorhandene, durch die PVD-Beschichtung erzeugte Oberflächenschicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, unter Beibehaltung der an sich bekannten Vorteile der PVD-Beschichtungstechnologie die Garniturringe noch standfester und faserschonender zu machen.

Die Aufgabe wird bei einem Garniturring der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die untere Schicht als so genannte Droplets enthaltende PVD-Beschichtung aufgetragen ist und die obere Schicht in ihrer Dicke wenigstens der Höhe der Droplets entspricht. Vorzugsweise ist dabei die obere Schicht eine chemisch aufgetragene Nickelschicht.

Gemäß der Erfindung wird somit die zunächst aufgebrachte, bezüglich der Droplets noch unbefriedigende PVD-Beschichtung mit einer weiteren Schicht überzogen, welche die Schichtdicke von 5 µ nicht überschreitet, jedoch im Minimum die Höhe der Droplets aufweist. Bei Betrieb des Garniturringes kommt dann zunächst die obere Schicht, vorzugsweise die chemische Nickelschicht, während einer Einlaufphase zum Tragen. In dieser Phase ist die Verschleißrate sehr hoch, da die Härte der oberen Schicht relativ gering ist. Gleichzeitig werden aber auch die relativ weichen Droplets abgetragen. Nach einer Einlaufphase kommt dann die untere PVD-Schicht zum Einsatz. Diese besitzt jetzt eine ebene faserfreundliche Oberfläche und auf Grund der hohen Härte einen hohen Verschleißwiderstand.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

Figur 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer eine Auflösewalze enthaltenden Auflöseeinrichtung einer Offenend-Spinnvorrichtung,

Figur 2 in vergrößerter Darstellung einen axial geschnittenen Garniturring für eine Auflösewalze,

Figur 3 in etwa 20-facher Vergrößerung zwei Zähne eines Garniturrings in einer Ansicht nach Figur 1,

Figur 4 in ebenfalls etwa 20-facher Vergrößerung zwei Zähne eines Garniturrings in einer Ansicht nach Figur 2,

Figur 5 in stark vergrößerter Darstellung einen Axialschnitt durch einen Teil eines Garniturrings zum Erläutern der aufgebrachten Beschichtungen.

Von einer nicht näher dargestellten Offenend-Spinnvorrichtung ist in Figur 1 nur schematisch eine Auflöseeinrichtung gezeigt. Die Auflöseeinrichtung dient dem Zuführen eines Faserbandes 1 und dessen Auflösen zu Einzelfasern 2. Hierfür ist unter anderem eine in Drehrichtung A angetriebene Zuführwalze 3 vorgesehen, an die ein Zufürtisch 4 elastisch anrückbar ist. Der Zufürtisch 4 ist um eine Schwenkachse 5 schwenkbar und durch eine nicht dargestellte Belastungsfeder gegen

die Zuführwalze 3 belastet. Dadurch wird zwischen der Zuführwalze und dem Zufürtisch 4 eine Klemmstelle gebildet, an der das Faserband 1 während seiner Transportbewegung geklemmt wird. Der Zuführwalze 3 ist ein Einlauftrichter 6 für das Faserband 1 vorgeschaltet.

Die Zuführwalze 3 bietet das zu Einzelfasern 2 aufzulösende Faserband 1 einer wesentlich schneller angetriebenen Auflösewalze 7 dar, die gleichlaufend mit der Zuführwalze 3 in Umlaufrichtung B angetrieben ist. Die Auflösewalze 7 ist mit einer nadel- oder sägezahnartigen Garnitur 8 versehen, welche die Einzelfasern 2 aus dem Faserband 1 herauslöst.

Zwischen dem Zufürtisch 4 und der Auflösewalze 7 ist eine stationäre Faserbartstütze 9 angeordnet, die das Ende des aufzulösenden Faserbandes 1, den so genannten Faserbart 10, von der rückwärtigen Seite in die Garnitur 8 der Auflösewalze 7 hineindrückt.

Die genannten Bauteile sind an einem Auflösewalzengehäuse 11 angeordnet. Dieses weist wenigstens eine Umfangsfläche 12 auf, welche die Auflösewalze 7 über einen Teil ihres Umfanges unter Bildung eines Ringraumes 13 umgibt. Im Auflösewalzengehäuse 11 beginnt ein Faserzuführkanal 14, der die aufgelösten Einzelfasern 2 von der Garnitur 8 der Auflösewalze 7 bis zu einem nicht dargestellten Spinnrotor zuführt. Hierfür ist der Spinnrotor und somit der Ringraum 13 an eine nicht dargestellte Unterdruckquelle angeschlossen, die dem Transport der Einzelfasern 2 dient.

Die Auflösewalze 7 enthält einen in Figur 2 im Axialschnitt vergrößert dargestellten Garniturring 15, der die Garnitur 8 aufweist und auf einen nicht gezeigten Grundkörper der Auflösewalze 7 aufgeschoben ist.

Es ist durch den Stand der Technik bekannt, als Garnitur 8 einen Sägezahndraht in Wendelform auf den Umfang des Garniturrings 15 aufzuwickeln. Es ist alternativ bekannt, die Garnitur 8 in den Umfang des Garniturrings 15 einzuschleifen, wobei dann parallele, wendelförmige Reihen von Zähnen 16 entstehen.

Auflösewalzen 7 laufen mit Drehzahlen von bis zu  $8.000 \text{ min}^{-1}$ , wobei die Zähne 16 mit einer Umfangsgeschwindigkeit von bis zu 30 m pro Sekunde umlaufen. Die Zähne 16 der Garnitur 8 dringen in den Faserbart 10 ein und kämmen ihn aus. Dabei werden Einzelfasern 2 aus dem Faserbart 10 herausgezogen, sobald die Mitnahmekräfte der Auflösewalze 7 größer als die die Einzelfasern 2 zurückhaltenden Kräfte sind. Die Einzelfasern 2 werden dann auf dem weiteren

Weg um den Umfang der Auflösewalze 7 herum beschleunigt und nach etwa 180° über den etwa tangential an die Auflösewalze 7 anschließenden Faserzuführkanal 14 zu den Spinnrotor geführt.

Das Beschleunigen der Einzelfasern 2 erfolgt mittels von den Zähnen 16 der Garnitur 8 aufgebrachten Reibungskräften und wird durch Luftströmungen unterstützt, die die Auflösewalze 7 einerseits mitreißt und die durch den an das nicht gezeigte Ende des Faserzuführkanals 14 angelegten Unterdruck verstärkt werden. Hierbei werden Luftströmungen über eine Lufteinlassöffnung 17 angesaugt.

In den etwa 20-fach vergrößerten Figuren 3 und 4 sind einige Zähne 16 der Garnitur 8 dargestellt. Während des Transportes um den Umfang der Auflösewalze 7 herum befinden sich die Einzelfasern 2 in Gassen 18 zwischen den Zähnen 16, wobei die Einzelfasern 2 insbesondere auf Grund von Reibung durch die Zahnflanken 19 der Zähne 16 in Umlaufrichtung B mitgenommen und beschleunigt werden.

Die Gassen 18 werden von geschlossenen Zahnfüßen 20 begrenzt, von denen dann die eigentlichen Zähne 16 aufragen, die jeweils eine Zahnbrust 21, einen Zahnrücken 22, zwei seitliche Zahnflanken 19 sowie diese verbindende Zahnspitzen 23 besitzen.

Auf Grund der Arbeitsweise der Garnitur 8 der Auflösewalze 7 ist der Garniturring 15 einem großen Verschleiß unterworfen. Die Oberfläche der Garnitur 8 sowie vorzugsweise auch der Umfang des Garnituringes 15 werden deshalb in der Praxis durch eine verschleißfeste Beschichtung handfester gemacht. Diese Beschichtung sollte allerdings derart sein, dass empfindliche Fasern, insbesondere synthetische Fasern, durch die Rauheit der Beschichtung nicht unnötig geschädigt werden. Auf diesem Grund sind bei dem Garniturring 15 mehrere Oberflächenbeschichtungen übereinander aufgetragen, von denen eine untere Schicht eine verschleißfeste härtere Schicht und die obere Schicht eine weniger harte, jedoch faserschonendere Schicht ist. Die untere Schicht 24 ist gemäß Figur 5 als PVD-Beschichtung aufgetragen, welche in an sich nachteiliger Weise so genannte Droplets 25 enthält, die eingangs beschrieben worden sind. Die obere Schicht 26 ist maximal 5µ dick und entspricht in ihrer Dicke wenigstens der Höhe der Droplets 25. Hierbei ist die obere Schicht 26 insbesondere eine chemisch aufgetragene Nickelschicht.

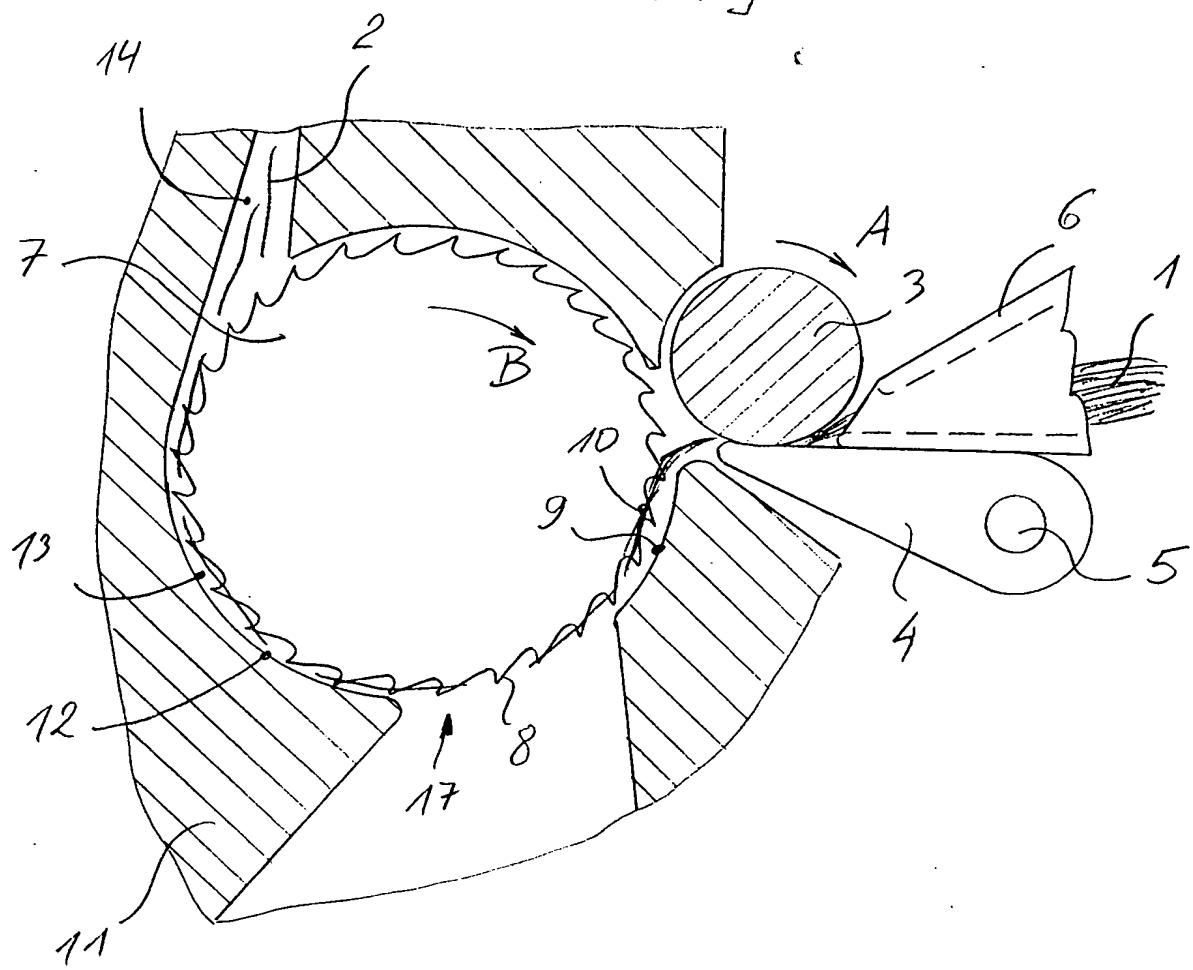
Bei Inbetriebnahme eines neuen Garnituringes 15 kommt zuerst die obere Schicht 26 zum Tragen, wobei in einer Einlaufphase die Verschleißrate dieser Schicht 26 wegen ihrer geringeren Härte sehr hoch ist. Gleichzeitig werden aber auch die relativ weichen Droplets 25 mit abgetragen.

Nach einer gewissen Einlaufphase kommt dann die untere PVD-Schicht 24 zum Tragen, die jetzt eine faserfreundliche Oberfläche aufweist und auf Grund ihrer hohen Härte einen hohen Verschleißwiderstand besitzt.

**Patentansprüche**

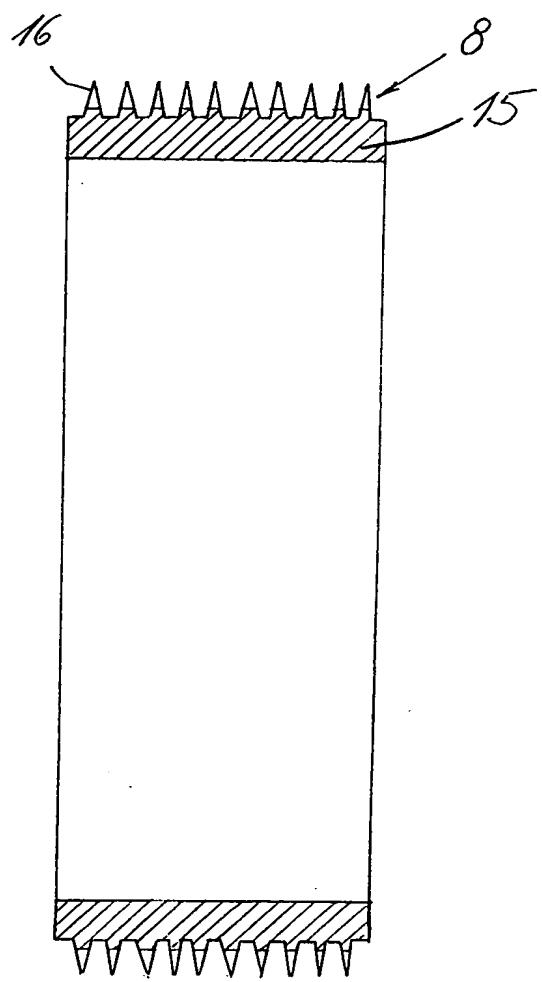
1. Garniturring für eine Auflösewalze einer Offenend-Spinnvorrichtung, mit wenigstens zwei übereinander aufgetragenen Oberflächenbeschichtungen, von denen die untere Schicht eine verschleißfeste härtere Schicht und die obere Schicht eine weniger harte, jedoch faserschonendere Schicht mit maximal  $5\mu$  Schichtdicke ist, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Schicht (24) als so genannte Droplets (25) enthaltende PVD-Beschichtung aufgetragen ist und die obere Schicht (26) in ihrer Dicke wenigstens der Höhe der Droplets (25) entspricht.
2. Garniturring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Schicht (26) eine chemisch aufgetragene Nickelschicht ist.

Fig. 1

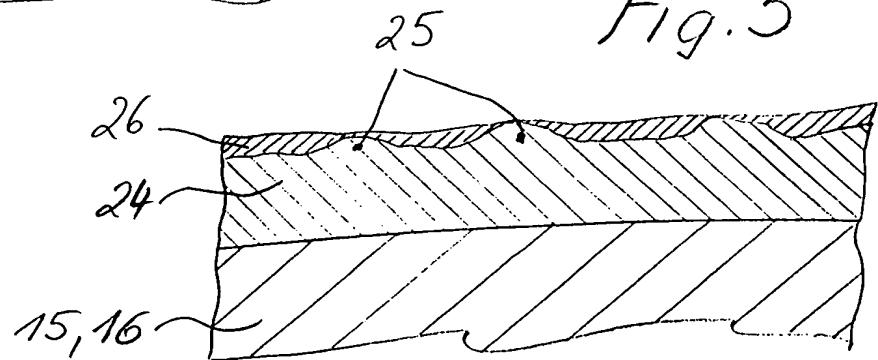
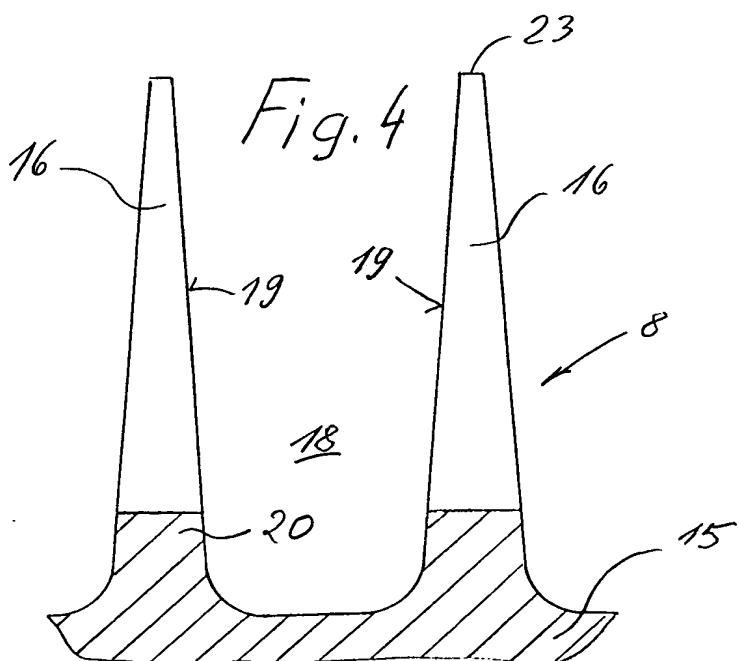
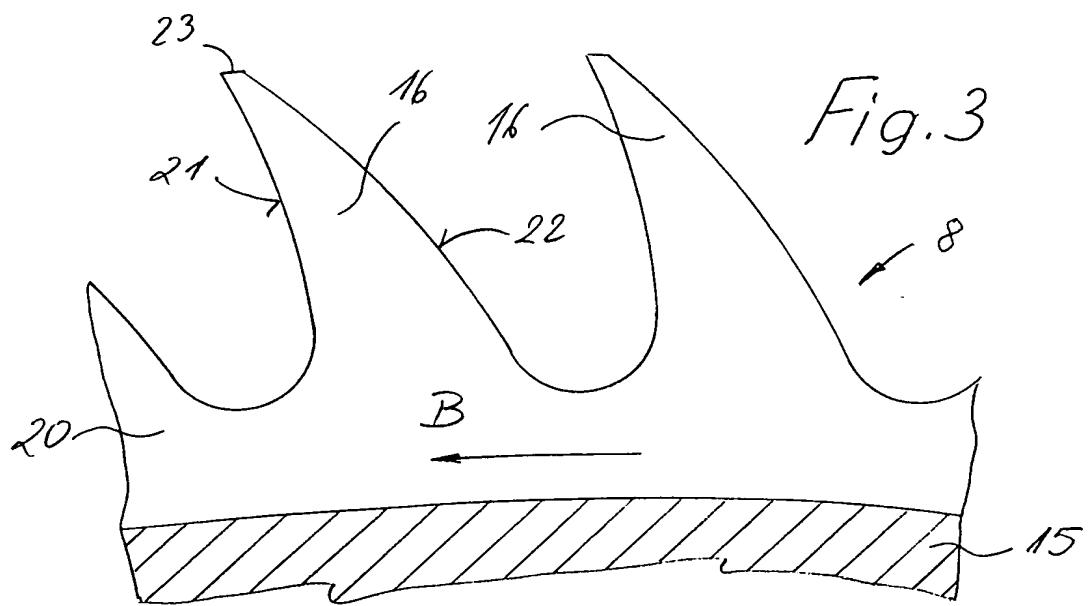


4 S/P 14471

*Fig. 2*



4 Stp 14472



4 Std 14473